



„Elastische Parkettklebstoffe – Die Erfolgsgeschichte einer Innovation“

Henrik Mikaelsson und Hubert Motzet

Die Erfolgsgeschichte der elastischen Parkettklebstoffe auf Basis silanmodifizierter Polyether begann 1998 in einem bauchemischen Labor in einem Vorort Stockholms in Schweden. Die Innovation zeigte sich insbesondere darin, dass dieser Klebstoff weich und elastisch war. Vor der Markteinführung dieses Klebstoffs war es Stand der Technik, dass Parkettklebstoffe nach dem Aushärten hart sein mussten. Diese Philosophie hat sich in den vergangenen 12 Jahren grundlegend geändert. Heutzutage stellen elastische Klebstoffe europaweit den Standard zum Verkleben von Parkett dar. Der Schlüssel zum Markterfolg sind die wesentlich besseren technischen Eigenschaften und das deutlich reduzierte Schadensrisiko. Damit setzte sich eine neue Technologie durch, obwohl die Marktpreise für diese Klebstoffgruppe etwa 50% über den damals üblichen Marktpreisen für Parkettklebstoffe lagen.

Wie kommt es, dass ein elastischer Parkettklebstoff einem harten Klebstoff technisch überlegen ist? Worauf begründet sich der Markterfolg elastischer Parkettklebstoffe? Und wie kam eine solche Idee überhaupt zustande?

Parkettklebstoffe der 90er Jahre hatten technische Defizite

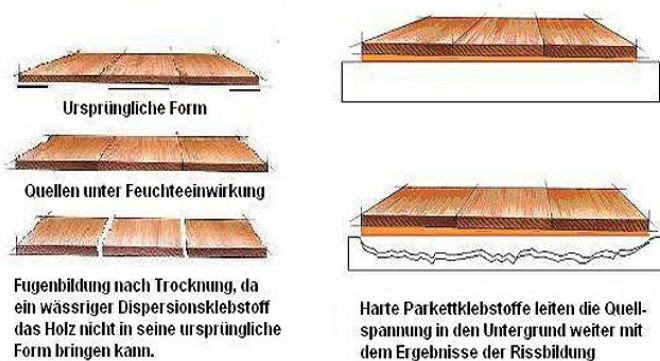


Abbildung 1: Verformung des Parkettholzes unter variablen klimatischen Bedingungen

Gegenüber lose verlegtem Parkett führt das feste Verkleben von Parkett auf dem Untergrund zur Reduktion des Raumschalls und vermittelt ein angenehmeres Wohngefühl. Bis in die 90er Jahre wurde Parkett ausschließlich mit harten Klebstoffen verklebt und es traten immer wieder Schäden auf. Die simple physikalische Ursache für diese Schäden liegt in der intrinsischen Eigenschaft von Parkett, denn bekanntlich ist Holz ein feuchte- und temperaturempfindlicher Werkstoff. Holz expandiert unter Bedingungen hoher Luftfeuchte und schrumpft unter

trockenen klimatischen Bedingungen (Abbildung 1). Es bedarf hoher Kräfte, um diesen Dimensionsänderungen bei schwankenden klimatischen Verhältnissen entgegenzuwirken.

Ein Klebstoff, der so hart ist, dass er diese Dimensionsänderungen des Holzes unterbinden kann, führt mit hoher Wahrscheinlichkeit zu Rissen im Parkett oder sogar im Untergrund.

Die Klebstofftechnologie der 90er Jahre

Lösemittelbasierte Kunstharzklebstoffe waren lange Zeit die klassische Lösung. Diese Klebstoffgattung ist aufgrund von Arbeitsschutzvorschriften nicht länger zulässig, da evaporierende Lösemittel die Gesundheit des Verarbeiters beeinträchtigen. Daneben verspröden diese Klebstoffe mit zunehmender Zeit und verlieren an mechanischer Leistungsfähigkeit.

Wasser basierte Dispersionsklebstoffe sind weiterhin im Einsatz. Hier besteht allerdings das hohe Risiko, dass das Parkettholz sich unter Einwirkung des Wassers aus dem Klebstoff verformt. Dispersionsklebstoffe sind mechanisch zu schwach, um Risse in der Parkettoberfläche oder im Untergrund zu verursachen. Da sie allerdings nicht elastisch reagieren, können sie Deformationen nicht zurückführen. In Perioden hoher Luftfeuchtigkeit, z.B. im Sommer, dehnt sich das Holz aus. Wenn der Parkettboden anschließend trocknet, z.B. in der Heizperiode im Winter, entstehen Fugen zwischen den Parkettelementen. Aus diesem Grund beschränkt sich der Einsatz von Dispersionsparkettklebstoffen auf Mehrschichtparkett, das weniger feuchteempfindlich reagiert.

Polyurethan- und Epoxidharz-Klebstoffe sind mechanisch stabil genug, um die Deformationen im Parkettholz zu verhindern. Sie enthalten kein Wasser und sind in der Regel lösemittelfrei. Allerdings besitzen sie ein hohes Sensibilisierungspotential und ihr Einsatz ist aus Arbeitsschutzgründen limitiert. Ihre extrem hohe Festigkeit führt wiederum zu Rissen im Untergrund.

Diese Probleme bei der Parkettverklebung wurden regelmäßig in der Branche diskutiert. Durch die in den 90er Jahren zunehmende Popularität von Parkettböden hat diese Diskussion an Dynamik gewonnen. Demjenigen, der eine sichere Lösung zur Parkettverklebung anbieten konnte, bot sich ein enormes Geschäftspotential.

Die zweite Basis für die Innovation: Elastische Dichtstoffe und Dichtklebstoffe

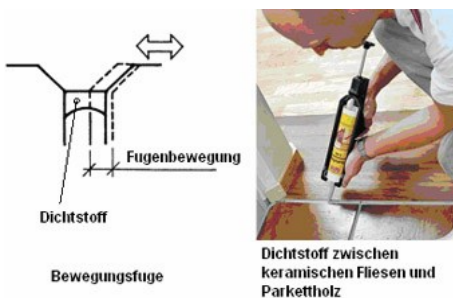


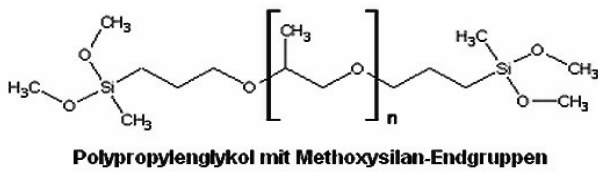
Abbildung 2: Funktionsweise elastischer Fugendichtstoffe

Elastische Dichtstoffe haben eine lange Historie. Es handelt sich um hochviskose Produkte, die zu einem weichen und elastischen, gummiähnlichen Material aushärten. Sie werden in breitem Umfang am Bau eingesetzt, um Fugen zwischen Gebäudeteilen dauerhaft wasser- und luftdicht zu verbinden.

Genau genommen sind Dichtklebstoffe etwas härter eingestellte elastische Dichtstoffe. Diese werden als pastöse Klebstoffe verwendet, wenn die Dämpfung von Vibrationen oder ein Spannungsabbau erforderlich sind.

Silanmodifizierte Polyether

In der Formulierung von elastischen Dichtstoffen und Klebstoffen setzt man vermehrt auf diese Gruppe flüssiger Polymere. Der zunehmende Einsatz basiert auf den exzellenten technischen Eigenschaften und der Möglichkeit, ohne Lösemittel, ohne Isocyanate oder andere Gefahrstoffe zu formulieren.



Die Polymerkette besteht aus einem Polyether (Polypropylenglykol) mit silanisierten Endgruppen, die vernetzt werden können. Die telechele Konfiguration (= eine reaktive Gruppe an jedem Kettenende) ist entscheidend, um hervorragende elastische, gummiähnliche Eigenschaften zu erzielen. Die Silangruppen sind vom Typus Methoxysilan. Diese reagieren mit Feuchtigkeit (aus der Luft oder den umgebenden Materialien) und formen in der Anwesenheit von Katalysatoren Silanole. Die Silanole kondensieren zu sehr stabilen Siloxan-Netzwerken. Da sich an jedem Kettenende zwei oder drei Methoxygruppen befinden, bildet sich ein dreidimensionales Netzwerk aus. (Abb. 3)

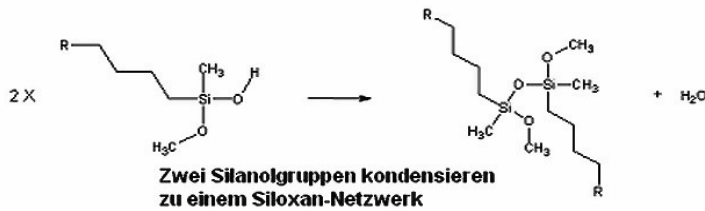
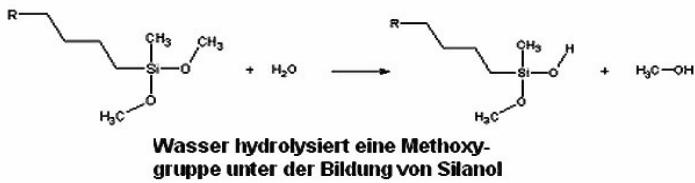


Abbildung 3: Netzwerkbildung silanmodifizierter Polyether mit Feuchtigkeit (H₂O)

Die Geschichte zur Innovation

Ein Anwendungstechniker der Firma AkzoNobel in Dänemark hat von Zeit zu Zeit mit Hilfe elastischer Dichtklebstoffe Parkettstäbe repariert. Die Reparaturarbeiten wurden häufig unter ungünstigen Bedingungen, z.B. in Eingangsbereichen von Geschäften, ausgeführt. Eine interessante Beobachtung dabei war, dass die mit dem elastischen Klebstoff ausgeführten Reparaturen von Dauer waren. An den sanierten Stellen trat trotz eines hohen Feuchtigkeitseintrags, mechanischer Belastungen und Verunreinigungen kein erneuter Schaden auf.

Im Entwicklungslabor war man sich seinerzeit sehr wohl der Problematik mit bestehenden Klebstoffsystemen bewusst. Konnte ein elastischer Klebstoff möglicherweise diese Probleme lösen? Eine Analyse ließ es als sehr wahrscheinlich erscheinen, dass die Kombination aus weicher und elastischer Klebstoffrieße zielführend sein kann. Ein weicher Klebstoff trägt dazu bei, Spannungen abzubauen, während die Elastizität des Systems die Deformationen des Parkettholzes aufnehmen kann. Es wird eine Mindestschichtdicke des Klebstofffilms benötigt, um die Bewegungen aufzunehmen (je dünner der Klebstofffilm ist, desto größer sind die relativen Bewegungen).

Dennoch war es eine große Herausforderung, aus einem hoch viskosen Dichtstoff einen flüssigen Klebstoff mit guter Verstreichbarkeit zu entwickeln. Das neue Produkt wurde ausgiebig geprüft - im Labor sowie unter realen Baustellenbedingungen - bevor es in den Markt eingeführt wurde. Die nachfolgenden Bilder zeigen den Unterschied zwischen einem elastischen Klebstoff und einem harten Dispersionsklebstoff, nachdem die Prüfkörper in Wasser gelagert waren und schnell getrocknet wurden. Mit dem elastischen Klebstoff (linkes Bild) zeigen sich praktisch keine Verformungen nach solch einer harten Prüfprozedur. Auf der Platte mit dem harten Dispersionsklebstoff (rechtes Bild) zeigen sich deutlich sichtbare Fugen zwischen den Parkettstäben.

Die neue Produkttechnologie konnte nicht nur die seinerzeit bestehenden Probleme bei der Parkettverklebung lösen, sondern erlaubte nun auch Parkettverklebungen unter weit aus widrigeren Bedingungen als zuvor. Mit damals gängigen Klebstoffen konnte Parkett



Probekörper nach Wasserlagerung – Parkettstäbe wurden mit elastischem Klebstoff verklebt



Probekörper nach Wasserlagerung – Parkettstäbe wurden mit hartem Dispersionsklebstoff verklebt

Abbildung 4: Probekörper mit elastischem und mit hartem Klebstoff ausgeführt

nur bis zu einem Wert von maximal 3,5 Masse-% Feuchtigkeit im Untergrund geklebt werden. Bei höherer Restfeuchte im Untergrund mussten längere Wartezeiten in Kauf genommen werden oder es musste eine Zwangstrocknung angewendet werden. Beide Maßnahmen sind zeitaufwändig und teuer. Mit der neuen Klebstofftechnologie konnte erstmals Parkett bis zu einer Untergrundfeuchte von maximal 5 Masse-% verklebt werden. Dieser Wert wird relativ rasch nach der Erstellung des Betonbodens oder des Zementestrichs erreicht, so dass

das neue Produkt enorm zu einem raschen Baufortschritt beitrug. Der Grund für die Funktionsweise bei erhöhter Restfeuchte ist nicht etwa, dass der Klebstoff als Feuchtigkeitssperre wirkt. Vielmehr ist der Klebstoff in der Lage, die Bewegungen, denen das Holz bei schwankender Feuchtigkeit unterliegt, aufzunehmen.

Die höhere Sicherheit sowie das breitere Anwendungsspektrum verhalfen der neuen Technologie rasch zum Durchbruch. Seit 2001 sind Produkte dieser Art im deutschen Markt verfügbar. Die Erfolgsgeschichte dieser Klebstofftechnologie wird eindrucksvoll durch die Mengenentwicklung u.a. im deutschen Markt demonstriert (s. Abbildung 5).

Absatzmenge in t/a

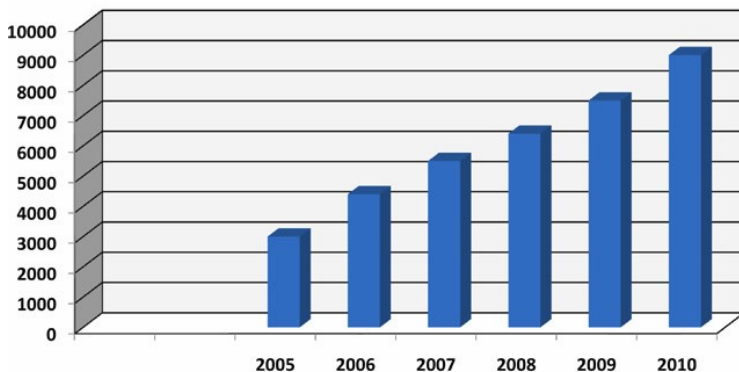


Abbildung 5: Mengenentwicklung elastischer Parkettklebstoffe in Deutschland (Quelle: Statistik Industrieverband Klebstoffe e.V.; seit 2005)

Philosophie von Innovationen

Innovationen entstehen niemals im Vakuum. Sie entstehen in der Regel durch neuartige Kombination von bekannten Fakten zu einem System mit bislang nicht bekannten Eigenschaften. Diese Erkenntnis führt uns zu drei simplen Voraussetzungen, die für erfolgreiche Innovationskraft notwendig sind:

- Man benötigt einen breiten Zugang zu Fakten, die für das Geschäftsumfeld relevant sind. Diese Fakten müssen in den Köpfen der Mitarbeiter präsent sein. Wenn sie nur in der Literatur oder z. B. in einer Internet Suchmaschine verfügbar sind, werden sie kaum mit der Problemstellung in Verbindung gebracht.
- Die Kombination von Fakten benötigt interdisziplinäre Verbindungen. Ein offenes Diskussionsklima, mit Freude und Ehrgeiz an der Problemlösung zu arbeiten, wird zu mehr kreativen Diskussionen führen, als es in einem ausschließlich auftragsbezogenen Arbeitsumfeld möglich ist.

- Die Innovation muss Nutzen stiften. Nur mit guten Marktkenntnissen wird man den Nutzen einer Innovation erkennen können. Was kann den Kunden unterstützen, um ihn bei seiner täglichen Arbeit erfolgreich zu machen?

Kontakt:	Schlauer Fuchs
 <p>Henrik Mikaelsson Technology Development Manager Liquid Systems AkzoNobel Bygglim AB Sickla Industriväg 6 100 61 Stockholm/Schweden Tel.: +46 (0)8 743 4427 E-Mail: henrik.mikaelsson@akzonobel.com</p>	<p>Unsere Schlaue-Fuchs-Frage zu diesem Beitrag lautete:</p> <p>Seit wann gibt es elastische Parkettklebstoffe auf dem deutschen Markt?</p>
 <p>http://www.casco.se/</p>	
 <p>Dr. Hubert Motzet R&D Manager AkzoNobel Building Adhesives Alfred-Nobel-Str. 6 48720 Rosendahl Tel.: +49 (0)2547 910 340 E-Mail: hubert.motzet@akzonobel.com</p>	
 <p>http://www.schoenox.de/</p>	